

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

(54) EXHAUST MANIFOLD FOR INTERNAL-COMBUSTION ENGINE

(11) 60-187712 (A) (43) 25.9.1985 (19) JP

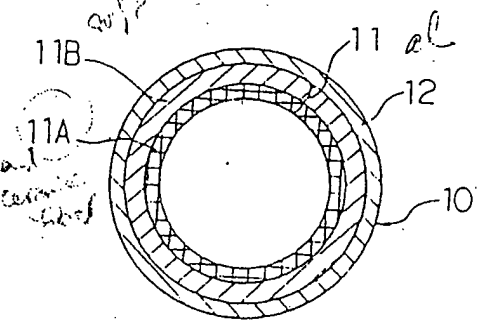
(21) Appl. No. 59-44599 (22) 8.3.1984

(71) NISSAN JIDOSHA K.K. (72) YUTAKA TAZAKI

(51) Int. Cl. F01N7/10, F01N7/14

**PURPOSE:** To simplify manufacture, and to lighten the weight of the titled exhaust manifold by forming an external pipe body unified by casting an internal pipe body consisting of an inner layer made of hard ceramic fiber and an outer layer made of soft ceramic fiber from the outside by aluminum and using the external pipe body as the exhaust manifold.

**CONSTITUTION:** An inner layer 11A for an internal pipe body 11 in an exhaust manifold proper 10 is formed by hard ceramic fiber and an external layer 11B by soft ceramic fiber, and an external pipe body 12 made of aluminum is cast to the outside of the internal pipe body and unified, thus manufacturing the exhaust manifold proper. Accordingly, the melting point on casting lowers, excessive thermal stress is not applied to the internal pipe body 11, the external layer 11B absorbs heat shrinkage and expansion difference with the external pipe body 12 and prevents the generation of excessive thermal stress because the external layer 11B is soft, and the exhaust manifold can be lightened because an aluminum material is used.



## ⑫ 公開特許公報(A)

昭60-187712

⑤ Int. Cl.

F 01 N 7/10  
7/14

識別記号

庁内整理番号

6620-3G  
6620-3G

④ 公開 昭和60年(1985)9月25日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑬ 発明の名称 内燃機関の排気マニホールド

⑭ 特 願 昭59-44599

⑮ 出 願 昭59(1984)3月8日

⑯ 発 明 者 田 崎

豊

横浜市鶴見区大黒町6番地の1 日産自動車株式会社鶴見地区内

⑰ 出 願 人 日産自動車株式会社

横浜市神奈川区宝町2番地

⑱ 代 理 人 弁理士 後藤 政喜

## 明 細 書

発 明 の 名 称

内燃機関の排気マニホールド

特 許 請 求 の 範 囲

多岐管形状に形成した内側管体と外側管体との二重管構造の排気マニホールドにおいて、排気ガスが当たる内層は硬いセラミックファイバを用い、その外層を柔かいセラミックファイバで被覆して外層を形成した内側管体と、この内側管体を外側から紡込んで一体化したアルミ製外側管体とで構成したことを特徴とする内燃機関の排気マニホールド。

発 明 の 詳 細 な 説 明

(技術分野)

この発明は内燃機関の排気マニホールドに関する。

(背景並びに従来技術)

一般に、自動車用多気筒内燃機関においては、その各気筒の排気口に接続して排気マニホールド(排気多岐管)が取付けられることは良く知られ

ており、この排気マニホールドは、製造時及びエンジン作動時の熱的悪影響を回避し、また軽量化をはかるために、その構造に種々の工夫がなされていることも良く知られている。

このような従来の排気マニホールドとしては、例えば実公昭56-37047号公報や実開昭57-47713号公報に開示されたものがあり、このうち後者につき第1図(A)、(B)に示す。

これは、排気マニホールド本体1を、固体のセラミック材を用いて所定の多岐管形状に成形してなる内側管体2と、この内側管体2を一体的に紡込むようにして製造成形された上記内側管体2と略相似形の鉄製外側管体3とからなる二重管構造に形成すると共に、気筒列方向にこれを3分割A、B、Cして構成したものである。

これによれば、上記セラミック材の使用により、重量の重い鉄製材料部分の大幅な削減が可能になり、排気マニホールド本体1の軽量化がはかれるのである。

一方、排気マニホールド本体1の製造時に内側

管体2に加わる熱衝撃や、機関の運転、停止に伴う熱応力、振動等は、上述した3分割構造により吸収する。これは内側管体2を柔軟性のない固体状セラミック材として、その外側管体3に融点の高い鋳鉄（鋳造時の溶湯温度は1,500～1,600℃）を用いるため、排気マニホールド本体1の製造時の熱衝撃、またエンジン作動時の両管体2,3の熱膨脹係数の違いによって生じる熱応力等のによって内側管体2が破損するのを防ぐためである。

ところが、このような従来の内燃機関の排気マニホールドにあっては、排気マニホールド本体1が上述したような熱的悪影響を回避するために長手方向に3分割する構造になっていたため、部品点数の増大で製造並びに組付工数が増加してコストアップになるという問題点があった。

また、内側管体2を形成する固体状セラミック材は気孔率が低く断熱性が充分でないため、外側管体3の温度が高くなりやすく、外側管体3に耐熱性の高い鋳鉄等の材料を用いることが不可欠と

なり、このため排気マニホールドのなご一層の軽量化を阻害する要因となっていた。

（発明の目的）

この発明は、このような従来の問題点に着目してなされたもので、排気マニホールドの一体化構造及びアルミ材の使用による徹底した軽量化をはかりつつ、その耐久性を向上させることを目的とする。

（発明の開示）

この発明では上述したような自動車用多気筒内燃機関の排気マニホールドにおいて、所定の多岐管形状に成形してなる内側管体を排気ガスが当たる内側には硬いセラミックファイバ成形体を用い、その外側を柔らかいセラミックファイバで被覆した構造とし、この内側管体を一体的に外側から鋳込むようにして鋳造成形された上記管体と略相似形のアルミ製外側管体とで二重管構造の排気マニホールド本体を形成する。

これによれば、熱伝導率の小さいセラミックファイバの内側管体によって高温の排気熱が断熱さ

れるため、外側管体には融点の低いアルミ材の使用が可能となり、鋳鉄製に比べて大幅に重量が軽減される。

セラミックファイバからなる内側管体の外層は固体状セラミックより大幅に柔軟性がある一方、アルミ材は上述したように鋳鉄に比べて大幅に融点が高い（鋳造時の溶湯温度は約700℃位である）ため鋳造時等において内側管体に発生する熱応力はわずかであり、またエンジンの稼働、停止に伴う熱応力も充分に吸収することができ、一体構造の排気マニホールドが形成可能となってコストダウンがはかれる。内側管体の内層は硬いセラミックファイバのため、排気ガスによりささくることがなく、十分な耐久性を発揮する。

（実施例）

以下、この発明の一実施例を図面に基づいて説明する。

第2図（A）、（B）、（C）に示すように、まず排気マニホールド本体10は全気筒分（6気筒）が一体構造で形成される。

この排気マニホールド本体10は内側管体11と外側管体12との二重管構造で形成され、さらに内側管体11は内層11Aと外層11Bの2層により形成されている。

内側管体11は、セラミックファイバを用いて所定の多岐管形状に形成され、外側管体12はアルミ材を用いて内側管体11を一体的に鋳込んで内側管体11と略相似形に鋳造成形される。

上記内側管体11を成形するセラミックファイバの材質として、シリカ・アルミナファイバ、アルミナファイバ及びシリカファイバ等が用いられるが、排気ガスと接触する内層11Aは剛性と硬さをもち、これに対して外層11Bは容易に収縮する柔らかいものを用いる。

その性状の一例をあげると下記のものとなる。

排気マニホールドのなおいちの軽固となっていた。

このような従来の問題点に着目し、排気マニホールドの一体化構造による徹底した軽量化をば入性を向上させることを目的と

項 目	内 腔	外 腔
かさ密度	0.2 ~ 0.7gr/cm <sup>3</sup>	0.06 ~ 0.2gr/cm <sup>3</sup>
融 点	1800℃	同じ
曲げ強さ	5 ~ 15kg/cm <sup>2</sup>	5kg/cm <sup>2</sup> 以下
成 分		
Al, O <sub>2</sub>	40 ~ 60% (wt)	同じ
Si, O <sub>2</sub>	60 ~ 40% (wt)	同じ

そして、上記内腔11Aは、シリカ系水溶液等バインダーを含浸させた薄いペーパー状のセラミックファイバを何枚も積層して成形するペーパー積層法、またはセラミックファイバを浮遊させた水溶液の中に金網の型を入れてリクシオンにより成形する真空成形法を用いて半割りまたは一体品として成形する。

真空成形法を用いると、金網の形に接する側、すなわち排気ガス通路側が高密度となり、排気ガスによるファイバのむくれ等に対して耐久性をもつ。これに対して外腔11Bはブランケット状セラミックファイバをプレス等により半割り成形し、

内腔11Aの外側にシリカゾル等の接着剤により張り合せて一体化する。

ところで、排気マニホールド本体10（外側管体12）の製造時には、従来の鋳鉄に比べて大幅に温度の低い700℃付近のアルミの溶湯を用いることになるので、内側管体11との温度差が略半分に減少し、さらにアルミ材と接触する外腔11Bを従来の固体状セラミックより大幅に柔軟性のあるセラミックファイバの成形体としたため比較的硬い内腔11Aに対しても発生する熱応力はわずかなものとなり、製造時の熱衝撃にもとづく内側管体11の破損を防止できる。

また、排気マニホールド本体10を全気筒一体構造で形成すると、部品点数の減少にもとづき製造並びに組付工数が削減されてコストダウンはかれる。一方、内側管体11の外腔11Bは、エンジンの稼働、停止の繰返しにおける、アルミ外側管体12との熱収縮、膨張を容易に吸収し、熱応力低減が図れ、耐久性アップが期待できる。

ところで、以下にセラミックファイバとともに

マニホールド本体10は内側管体11と二重管構造で形成され、さらに内腔11Aと外腔11Bの2腔になる。

セラミックファイバを用いて形成され、外側管体12はアルミ管体11を一体的に防込んで筒形に製造成形される。

を成形するセラミックファイバにシリカ・アルミナファイバ、アルミシリカファイバ等が用いられ、触れる内腔11Aは剛性と硬くして外腔11Bは容易に収縮している。

あげると下記のものとなる。

代表的な固体セラミックの熱衝撃による破損限界温度差を示す。

材 料 名	限界温度差
窒化珪素 (Si <sub>3</sub> N <sub>4</sub> )	500℃
炭化珪素 (SiC)	280℃
ジルコニア (ZrO <sub>2</sub> )	260℃
セラミックファイバ	1000℃以上

また、本実施例では内側管体11がセラミックファイバ製であるため、従来の固体セラミック製より熱伝導率が小さいので、排気ガスが冷却されず排気路に設けた触媒の浄化効率が向上する一方、外側管体12に対する温度伝達を小さくして外側管体12に融点の低いアルミ材を用いることを充分可能としている。

以下にセラミック及び比較のため空気の熱伝導率と、機関高負荷運転時（排気ガス温度750～850℃）の排気マニホールド本体10における内側管体11と外側管体12との境界面の温度を

示す

材 料 名	熱伝導率 $\kappa$
窒化珪素 (Si <sub>3</sub> N <sub>4</sub> )	0.037
炭化珪素 (SiC)	0.158
セラミックファイバ	0.0001
空 気	0.00006

（ $\kappa$ 単位 cal/cm<sup>2</sup>・sec・℃）

仕 様	境界面温度
本発明（セラミックファイバ）	250～350℃
従来（固体セラミック）	550～560℃

このようにして、外側管体12にアルミ材が使用可能となる結果、鋳鉄製の従来例に比べて排気マニホールド本体10の重量が大幅に軽減され、機関の軽量化はかれる。

（発明の効果）

以上説明したようにこの発明によれば、セラミックファイバの成形体からなる内側管体を、排気

ガスの接触する内層を硬いセラミックファイバで、また外層を柔らかいセラミックファイバで形成し、この内側管体を一体的に鋳込むようにしてその外側にアルミ製外側管体を鋳造成形したので、鋳造時の融点が下がり、内側管体に過大な熱応力が加わることがなくなって排気マニホールド本体を全気筒一体構造とすることが可能となり、製造並びに取付工数の削減でコストダウンがはかれると共に、アルミ材の使用により徹底した軽量化がはかれるという効果が得られる。

また、内側管体の内層は硬いため排気ガスとの接触において損傷を受けにくく、外層は柔らかいため外側管体との熱収縮、膨張差を吸収して過大な熱応力が発生するのを防ぎ、その耐久性を向上させられるという効果を生じる。

図面の簡単な説明

第1図(A)は従来例の正面図、同図(B)はそのI-I線断面図である。

第2図(A)はこの発明の第1実施例の正面図、同図(B)はそのII-II線断面図、同図(C)は

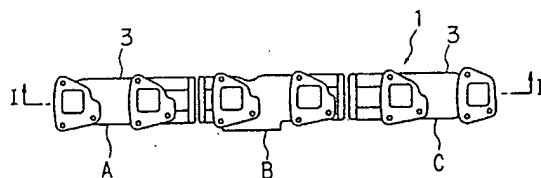
同図(B)のIII-III線断面図である。

10…排気マニホールド本体、11…内側管体、12…外側管体、11A…内層、11B…外層。

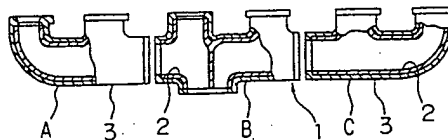
特許出願人 日産自動車株式会社

代理人 弁理士 後 藤 政 喜

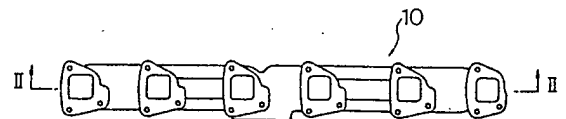
第1図(A)



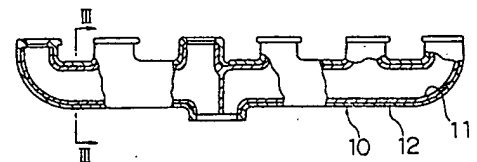
第1図(B)



第2図(A)



第2図(B)



第2図(C)

